

10 AOUT 2004



BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 10 JUIN 2004

Pour le Directeur général de l'Institut
national de la propriété industrielle
Le Chef du Département des brevets

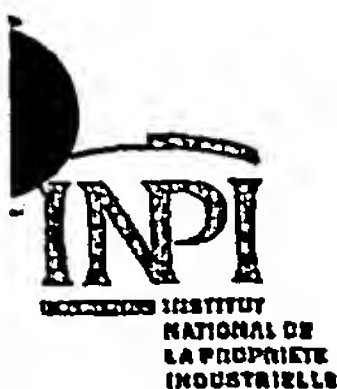
Martine PLANCHE

DOCUMENT DE PRIORITÉ
PRÉSENTÉ OU TRANSMIS
CONFORMÉMENT À LA
RÈGLE 17.1.a) OU b)

BEST AVAILABLE COPY

INSTITUT
NATIONAL DE
LA PROPRIÉTÉ
INDUSTRIELLE

SIEGE
26 bis, rue de Saint-Petersbourg
75800 PARIS cedex 08
Téléphone : 33 (0)1 53 04 53 04
Télécopie : 33 (0)1 53 04 45 23
www.inpi.fr



26 bis, rue de Saint Pétersbourg
75800 Paris Cedex 08
Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 94 86 54

1er depot

BREVET D'INVENTION
CERTIFICAT D'UTILITÉ
Code de la propriété intellectuelle - Livre VI



N° 11354*01

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE 1/2

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 540 W / 260899

REMISE DES PIÈCES DATE 2 JUIL 2003 LIEU 75 INPI PARIS N° D'ENREGISTREMENT 0308029 NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI DATE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE PAR L'INPI - 2 JUIL 2003		1 NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE L'AIR LIQUIDE Direction de la Propriété Intellectuelle 75, quai d'Orsay 75321 PARIS CEDEX 07	
Vos références pour ce dossier (facultatif) S.6302 GLM/GG			
Confirmation d'un dépôt par télécopie <input type="checkbox"/> N° attribué par l'INPI à la télécopie			
2 NATURE DE LA DEMANDE		Cochez l'une des 4 cases suivantes	
Demande de brevet		<input checked="" type="checkbox"/>	
Demande de certificat d'utilité		<input type="checkbox"/>	
Demande divisionnaire		<input type="checkbox"/>	
Demande de brevet initiale		N°	Date
ou demande de certificat d'utilité initiale		N°	Date
Transformation d'une demande de brevet européen		<input type="checkbox"/>	Date
Demande de brevet initiale		N°	Date
3 TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum) Appareil pour la séparation par adsorption à variation de pression d'au moins un constituant d'un mélange gazeux			
4 DÉCLARATION DE PRIORITÉ OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE LA DATE DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE		Pays ou organisation Date N° Pays ou organisation Date N° Pays ou organisation Date N° <input type="checkbox"/> S'il y a d'autres priorités, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»	
5 DEMANDEUR		<input type="checkbox"/> S'il y a d'autres demandeurs, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»	
Nom ou dénomination sociale		L'AIR LIQUIDE, Société Anonyme à Directoire et Conseil de Surveillance pour l'Etude et l'Exploitation des Procédés Georges Claude	
Prénoms			
Forme juridique		Société Anonyme à Directoire et Conseil de Surveillance	
N° SIREN		5 . 5 . 2 . 0 . 9 . 6 . 2 . 8 . 1	
Code APE-NAF		2 . 4 . 1 . A	
Adresse	Rue	75, quai d'Orsay	
	Code postal et ville	75321	PARIS CEDEX 07
Pays		FRANCE	
Nationalité		française	
N° de téléphone (facultatif)		01 40 62 51 27	
N° de télécopie (facultatif)		01 40 62 56 95	
Adresse électronique (facultatif)			

BREVET D'INVENTION
CERTIFICAT D'UTILITÉ

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE 2/2



Réservé à l'INPI

REMISE DES PIÈCES

DATE

LIEU 2 JUIL 2003

75 INPI PARIS

N° D'ENREGISTREMENT

NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI

0308029

DB 540 W / 260899

Vos références pour ce dossier :

(facultatif)

S.6302 GLM/GG

6 MANDATAIRE

Nom

LE MOENNER

Prénom

Gabriel

Cabinet ou Société

L'AIR LIQUIDE S.A.

N° de pouvoir permanent et/ou
de lien contractuel

PG 10568

Adresse

Rue

75, quai d'Orsay

Code postal et ville

75321

PARIS CEDEX 07

N° de téléphone (facultatif)

01 40 62 51 27

N° de télécopie (facultatif)

01 40 62 56 95

Adresse électronique (facultatif)

7 INVENTEUR (S)

Les inventeurs sont les demandeurs

☐ Oui☒ Non Dans ce cas fournir une désignation d'inventeur(s) séparée

8 RAPPORT DE RECHERCHE

Uniquement pour une demande de brevet (y compris division et transformation)

Établissement immédiat
ou établissement différé☒
☐

Paiement échelonné de la redevance

Paiement en trois versements, uniquement pour les personnes physiques

☐ Oui☐ Non9 RÉDUCTION DU TAUX
DES REDEVANCES

Uniquement pour les personnes physiques

☐ Requête pour la première fois pour cette invention (joindre un avis de non-imposition)☐ Requête antérieurement à ce dépôt (joindre une copie de la décision d'admission
pour cette invention ou indiquer sa référence) :Si vous avez utilisé l'imprimé «Suite»,
indiquez le nombre de pages jointes10 SIGNATURE DU DEMANDEUR
OU DU MANDATAIRE

(Nom et qualité du signataire)

Gabriel LE MOENNER

VISA DE LA PRÉFECTURE
OU DE L'INPI

L. MARIELLO

La présente invention concerne les appareils pour la séparation par
5 adsorption à variation de pression d'au moins un constituant d'un mélange
gazeux de type dits « PSA » ou « VSA », comprenant, dans une enceinte
d'orientation générale verticale comportant un dôme supérieur, au moins une
masse d'adsorbant séparant une première chambre verticale recevant le
mélange gazeux à séparer d'une seconde chambre verticale collectant un
10 mélange gazeux séparé, une paroi flexible, d'extension générale horizontale,
étant maintenue plaquée sur l'extrémité supérieure de la masse d'adsorbant par
des moyens d'application de pression.

Un appareil de ce type est décrit dans le document US-A-5 176 721
(Hay/Vigor), au nom de la Demanderesse. Dans ce type d'appareil, où la
15 circulation des gaz s'effectue horizontalement, la membrane tasseuse sépare un
volume supérieur à pression sensiblement constante de volumes inférieurs qui
subissent de façon alternée des variations de pression parfois notables. Il en
résulte une sollicitation à la fatigue des parties structurantes de l'appareil (dans
la pratique : des parties métalliques mécano-soudées telles que grilles, tôles,
20 plaques, viroles, tubes, fonds) qui nécessitent un surdimensionnement
(épaisseur, classes de soudures, précision des ajustements) qui obère
considérablement les coûts de fabrication et d'installation.

La présente invention a pour objet de proposer un agencement d'appareil
permettant de réduire les coûts de fabrication et d'assemblage mais aussi de
25 reconditionner aisément les parcs d'appareils existants pour en augmenter
notablement la durée de vie opérationnelle.

Pour ce faire, selon une caractéristique de l'invention, l'appareil comporte
des moyens pour piloter la pression dans le volume entre la paroi flexible et le
dôme.

30 Selon des caractéristiques plus particulières de l'invention :

- le volume supérieur entre la paroi flexible et le dôme est placé en
communication avec l'une desdites première et deuxième chambres,

- l'appareil comporte en outre des moyens de lestage de la paroi flexible,
- l'appareil comporte une canalisation reliant le volume supérieur à la seconde chambre,
- 5 - l'appareil comporte un passage entre le volume et la deuxième chambre,
- la masse d'adsorbant est annulaire, les première et deuxième chambres étant concentriques.

10 Avec l'agencement selon l'invention, la pression dans le volume supérieur n'est plus constante mais est pilotée en fonction des pressions process dans l'adsorbant, typiquement équilibrée avec une des pressions de fonctionnement en amont ou en aval de l'adsorbant, ce qui élimine ainsi substantiellement les efforts parasites transmis jusqu'à présent par la paroi flexible sur le reste de la structure de l'appareil.

15 D'autre part, l'aménagement de la canalisation ou du passage de communication peuvent s'effectuer sans modification substantielle des architectures d'appareils existants.

20 D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention ressortiront de la description suivante de modes de réalisation, donnés à titre illustratif mais nullement limitatifs, faite en relation avec les dessins annexés, sur lesquels :

- la figure 1 représente, en coupe verticale, un premier mode de réalisation d'un appareil selon l'invention ; et
 - la figure 2 représente, en coupe verticale partielle, un deuxième mode de réalisation d'un appareil selon l'invention.
- 25

30 Dans le mode de réalisation représenté sur la figure 1, on reconnaît un adsorbeur radial avec, dans une enceinte cylindrique 1 d'axe vertical comprenant un dôme supérieur 2 et un fond inférieur 3, au moins une masse d'adsorbant annulaire 4, coaxiale à l'axe de l'enceinte 1, séparant une chambre intérieure 5 formée par un tube central perforé 6 coaxial à l'axe de l'enceinte 1, d'une chambre périphérique 7 en communication avec le volume inférieur de l'enceinte 1 d'où part une canalisation 8 de sortie, en phase de production, de mélange gazeux de production séparé d'un mélange gazeux d'alimentation

- l'appareil comporte en outre des moyens de lestage de la paroi flexible,

- l'appareil comporte une canalisation reliant le volume supérieur à la seconde chambre,

5 - l'appareil comporte un passage entre le volume et la première chambre,

- la masse d'adsorbant est annulaire, les première et deuxième chambres étant concentriques.

10 Avec l'agencement selon l'invention, la pression dans le volume supérieur n'est plus constante mais est pilotée en fonction des pressions de procédé dans l'adsorbant, typiquement équilibrée avec une des pressions de fonctionnement en amont ou en aval de l'adsorbant, ce qui élimine ainsi substantiellement les efforts parasites transmis jusqu'à présent par la paroi flexible sur le reste de la structure de l'appareil.

15 D'autre part, l'aménagement de la canalisation ou du passage de communication peuvent s'effectuer sans modification substantielle des architectures d'appareils existants.

20 D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention ressortiront de la description suivante de modes de réalisation, donnés à titre illustratif mais nullement limitatifs, faite en relation avec les dessins annexés, sur lesquels :

- la figure 1 représente, en coupe verticale, un premier mode de réalisation d'un appareil selon l'invention ; et

25 - la figure 2 représente, en coupe verticale partielle, un deuxième mode de réalisation d'un appareil selon l'invention.

30 Dans le mode de réalisation représenté sur la figure 1, on reconnaît un adsorbeur radial avec, dans une enceinte cylindrique 1 d'axe vertical comprenant un dôme supérieur 2 et un fond inférieur 3, au moins une masse d'adsorbant annulaire 4, coaxiale à l'axe de l'enceinte 1, séparant une chambre intérieure 5 formée par un tube central perforé 6 coaxial à l'axe de l'enceinte 1, d'une chambre périphérique 7 en communication avec le volume inférieur de l'enceinte 1 d'où part une canalisation 8 de sortie, en phase de production, de mélange gazeux de production séparé d'un mélange gazeux d'alimentation

introduit par l'extrémité inférieure du tube central 6. En phase de régénération, la masse d'adsorbant 4 est balayée par un mélange gazeux s'échappant avec réduction de pression, par la même extrémité inférieure du tube central 6. L'adsorbant est maintenu extérieurement et séparé de la chambre périphérique 7 par au moins une virole perforée 15 coaxiale à l'axe de l'enceinte 1.

De façon connue en soi, une paroi flexible imperméable ou membrane 9, s'étend horizontalement dans l'enceinte 1 pour recouvrir les extrémités supérieures de la chambre annulaire 7 de la masse annulaire d'adsorbant 4, et du tube central 5.

Dans le mode de réalisation représenté, la membrane 9 est recouverte d'au moins un lit 10 d'éléments individuels ou particuliers formant lest, tels que des billes de métal de verre ou de céramique, et la partie supérieure du volume entre le dôme 2 et la membrane 9 est occupée par une boudruche 11 communiquant, via une canalisation extérieure 12 traversant le dôme 2, avec la canalisation de gaz de production 8. La canalisation comporte une vanne électrocommandée 14 permettant de réguler la pression dans le dôme 2 en fonction de paramètres process. Dans ce mode de réalisation, la pression sur la partie supérieure de la membrane 9 « suit » sensiblement la pression du mélange gazeux de production en demeurant, à tout moment du cycle, non inférieure à la pression maximum de process effective dans l'adsorbant 4.

En variante, la canalisation 12 peut simplement déboucher dans le haut du dôme 2 pour pressuriser directement le volume supérieur au-dessus de la membrane 9, l'essentiel de ce volume intérieur étant occupé par des matériaux particuliers de densité inférieure aux matériaux particuliers lestant la membrane 9 et superposés à ces derniers.

Dans le mode de réalisation de la figure 2, le volume au-dessus de la membrane 9 communique en permanence par au moins un passage calibré 13 avec la chambre intérieure 5 et « suit » ainsi la pression dans cette chambre intérieure 5.

La présente invention convient tout particulièrement pour les appareils de séparation de constituants de l'air, notamment pour la fourniture d'oxygène de pureté supérieure à 90%. Dans ce cas, l'adsorbant 4 contient au moins une

zéolite, avantageusement du type LSX, avantageusement une LiLSX, la membrane 9 étant réalisée dans le matériau commercialisé sous la dénomination « Hypalon » et/ou en néoprène.

5 Quoique l'invention ait été décrite en relation avec des modes de réalisation particuliers, elle ne s'en trouve pas limitée mais est susceptible de modifications et de variantes qui apparaîtront à l'homme du métier dans le cadre des revendications ci-après.

REVENDEICATIONS

- 5 1. Appareil pour la séparation par adsorption à variation de pression d'au moins un constituant d'un mélange gazeux, comprenant, dans une enceinte (1) d'orientation générale verticale comportant un dôme supérieur (2), au moins une masse d'adsorbant (4) séparant une première chambre verticale (5) recevant le mélange gazeux à séparer d'une seconde chambre
- 10 verticale (7) collectant un mélange gazeux séparé, une paroi flexible (9) d'extension générale horizontale étant maintenue plaquée sur l'extrémité supérieure de la masse d'adsorbant (4) par des moyens d'application de pression (10,11), caractérisé en ce qu'il comporte des moyens (12 ; 14) pour piloter la pression dans le volume entre la paroi flexible (9) et le dôme (2).
- 15 2. Appareil selon la revendication 1, caractérisé en ce que le volume entre la paroi flexible (9) et le dôme (2) est placé en communication (12 ;13) avec l'une desdites première et deuxième chambres.
3. Appareil selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce qu'il comporte en outre des moyens (10) de lestage de la paroi flexible (9).
- 20 4. Appareil selon l'une des revendications 2 et 3, caractérisé en ce qu'il comporte une canalisation (12) reliant ledit volume à la seconde chambre (7).
5. Appareil selon l'une des revendications 2 et 3, caractérisé en ce qu'il comporte un passage (13) entre ledit volume et la première chambre (5).
- 25 6. Appareil selon des revendications précédentes, caractérisé en ce que la masse d'adsorbant (4) est annulaire, les première (5) et deuxième (7) chambres étant concentriques.
7. Appareil selon l'une des revendications précédentes, pour la séparation de composants de l'air, l'adsorbant comportant au moins une
- 30 zéolithe.

1/2

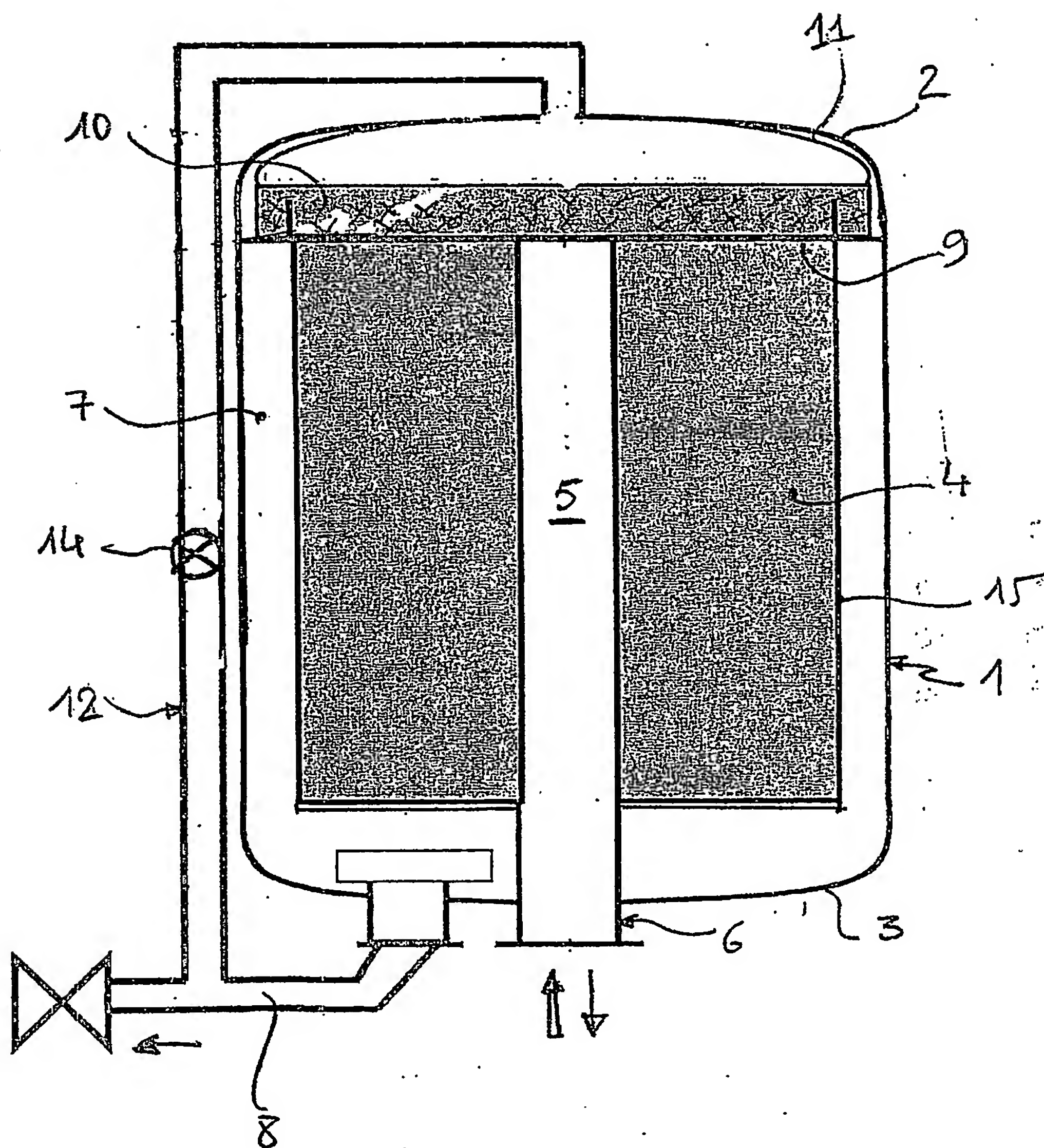


Fig. 1

1/2

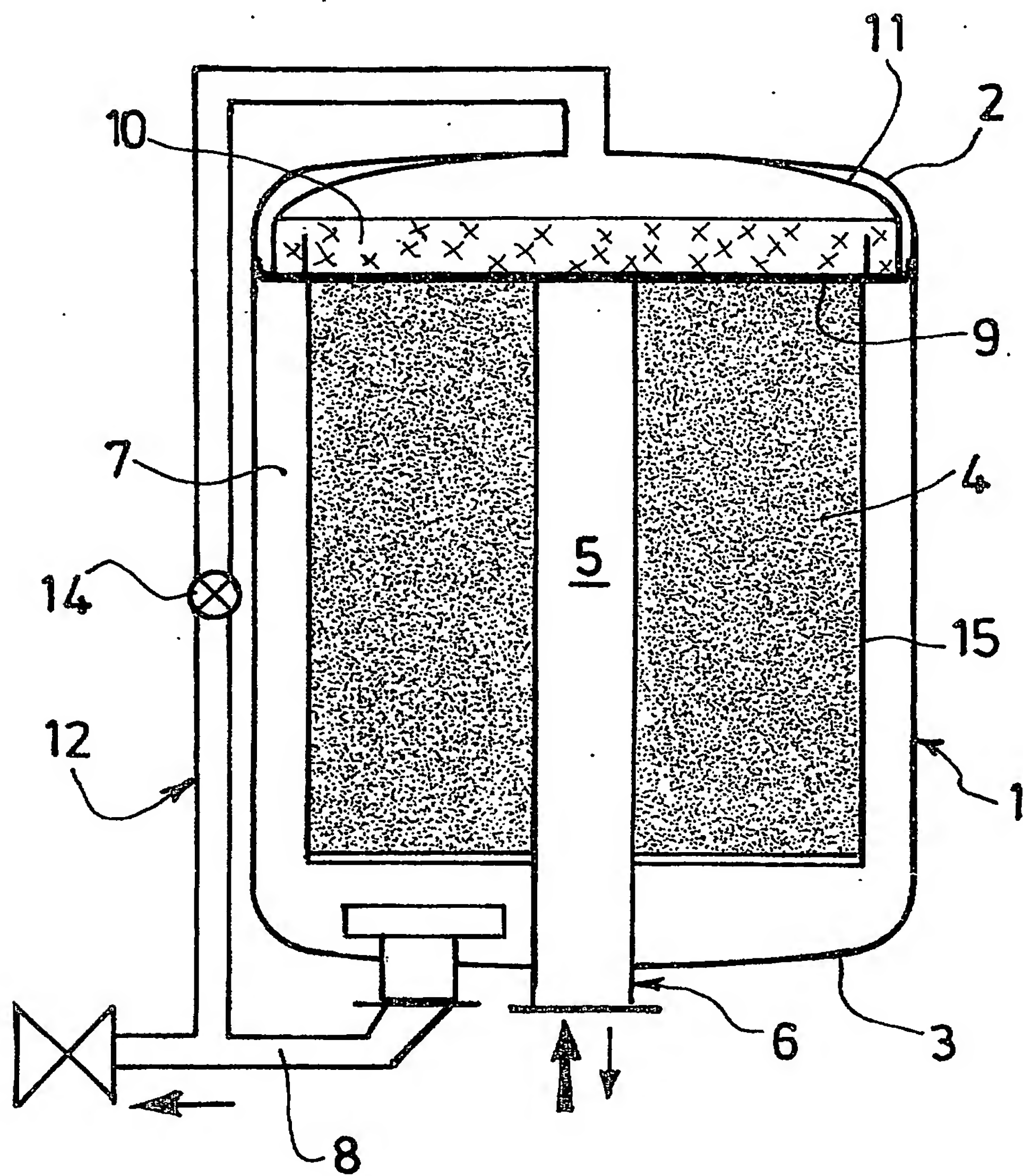


FIG.1

PC.11740

2/2

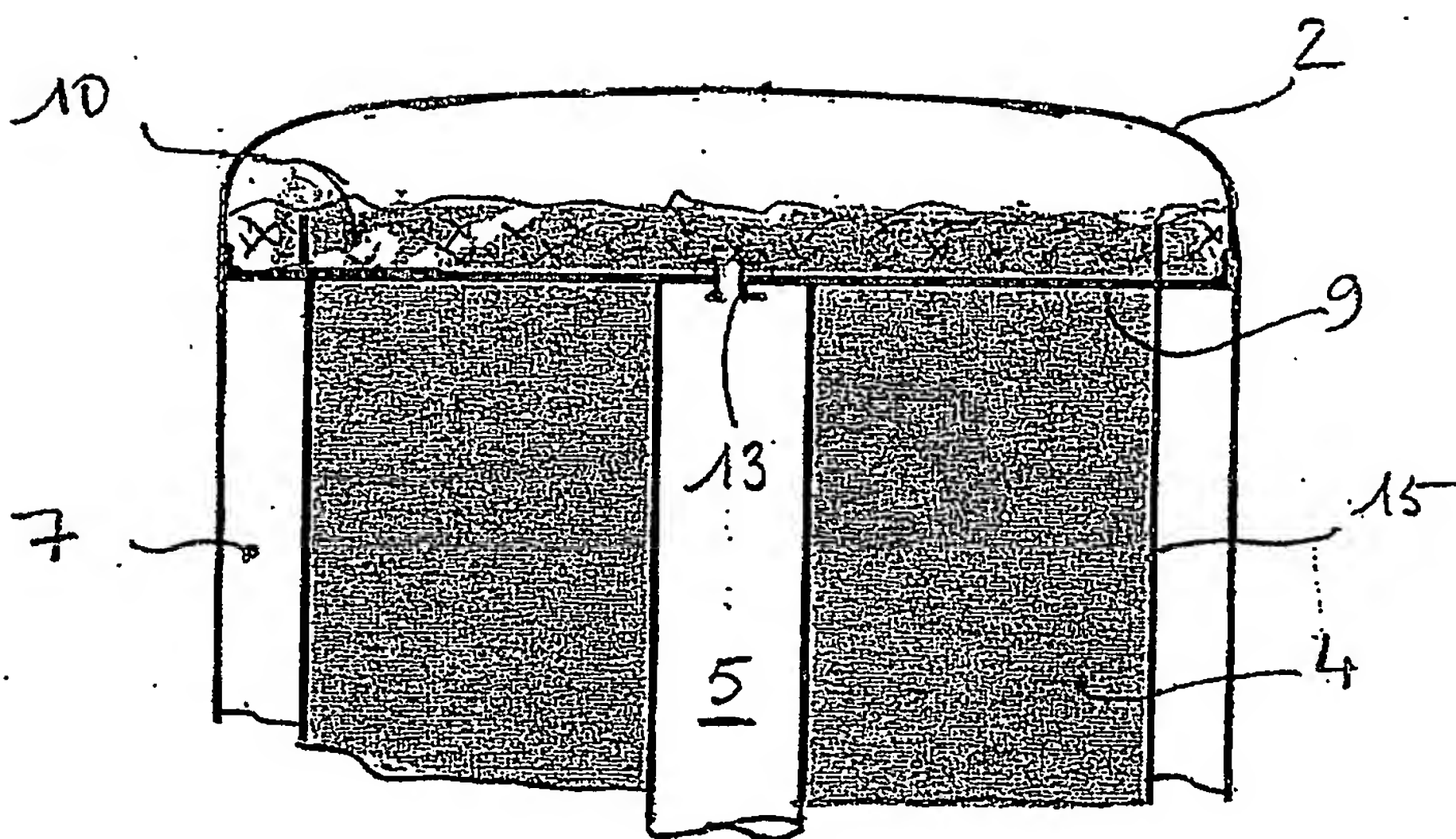


Fig. 2

2/2

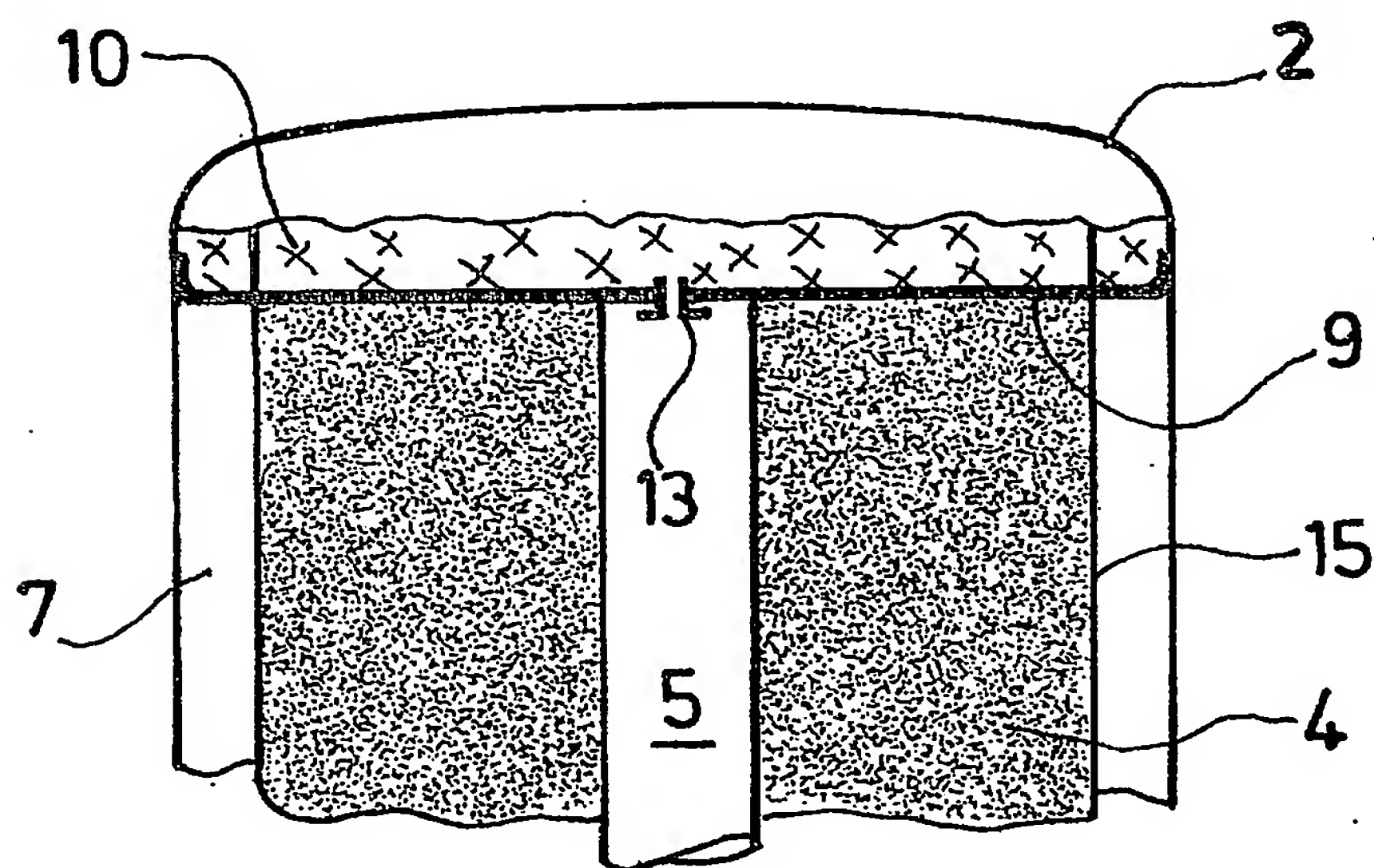


FIG.2

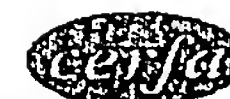


reçue le 25/07/03

BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI



N° 11 235 02

DÉPARTEMENT DES BREVETS

26 bis, rue de Saint Pétersbourg
75800 Paris Cedex 08

Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 93 59 30

DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S) Page N° 1. / 2..

(Si le demandeur n'est pas l'inventeur ou l'unique inventeur)

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 113 W / 260899

Vos références pour ce dossier (facultatif)		S6302 GLM/GG	
N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL		0303029	
TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum) Appareil pour la séparation par adsorption à variation de pression d'au moins un constituant d'un mélange gazeux			
LE(S) DEMANDEUR(S) : L'AIR LIQUIDE, Société Anonyme à Directoire et Conseil de Surveillance pour l'Etude et l'Exploitation des Procédés Georges Claude 75 quai d'Orsay 75321 PARIS CEDEX 07			
DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) : (Indiquez en haut à droite «Page N° 1/1» S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez un formulaire identique et numérotez chaque page en indiquant le nombre total de pages).			
Nom		BRES	
Prénoms		Jérôme	
Adresse	Rue	29, Square Saint-Charles	
	Code postal et ville	75012	PARIS
Société d'appartenance (facultatif)			
Nom		VIGOR	
Prénoms		Xavier	
Adresse	Rue	29, rue Ginoux	
	Code postal et ville	75015	PARIS
Société d'appartenance (facultatif)			
Nom		FOURAGE	
Prénoms		Sylvain	
Adresse	Rue	7, rue du Docteur Vuillième	
	Code postal et ville	92130	ISSY-LES-MOULINEAUX
Société d'appartenance (facultatif)			
DATE ET SIGNATURE(S) DU (DES) DEMANDEUR(S) OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire) Paris le 2 juillet 2003			
Gabriel LE MOENNER			

La loi n°78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés s'applique aux réponses faites à ce formulaire.
Elle garantit un droit d'accès et de rectification pour les données vous concernant auprès de l'INPI.

reçue le 25/07/03



BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI

N° 11 235

DÉPARTEMENT DES BREVETS

26 bis, rue de Saint Pétersbourg
75800 Paris Cedex 08

Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 93 59 30

DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S) Page N° 2. / 2..

(Si le demandeur n'est pas l'inventeur ou l'unique inventeur)

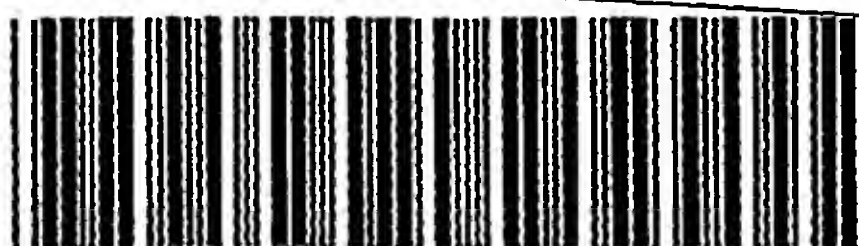
Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 113 W / 260

Vos références pour ce dossier (facultatif)		S6302 GLM/GG	
N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL		0308029	
TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum) Appareil pour la séparation par adsorption à variation de pression d'au moins un constituant d'un mélange gazeux			
LE(S) DEMANDEUR(S) : L'AIR LIQUIDE, Société Anonyme à Directoire et Conseil de Surveillance pour l'Etude et l'Exploitation des Procédés Georges Claude 75 quai d'Orsay 75321 PARIS CEDEX 07			
DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) : (Indiquez en haut à droite «Page N° 1/1» S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez un formulaire identique et numérotez chaque page en indiquant le nombre total de pages).			
Nom		BARBIER	
Prénoms		Anne	
Adresse	Rue	3, rue Sainte-Claire	
	Code postal et ville	78150	LE CHESNAY
Société d'appartenance (facultatif)			
Nom			
Prénoms			
Adresse	Rue		
	Code postal et ville		
Société d'appartenance (facultatif)			
Nom			
Prénoms			
Adresse	Rue		
	Code postal et ville		
Société d'appartenance (facultatif)			
DATE ET SIGNATURE(S) DU (DES) DEMANDEUR(S) OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire) Paris le 2 juillet 2003			
Gabriel LE MOENNER			

La loi n°78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés s'applique aux réponses faites à ce formulaire.
Elle garantit un droit d'accès et de rectification pour les données vous concernant auprès de l'INPI.

PCT/FR2004/050282



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☒ **BLACK BORDERS**

☒ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☒ **FADED TEXT OR DRAWING**

☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☒ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.